DISSERTATION

ET SYNTHÈSES

DE PHARMACIE

ET DE CHIMIE

PRÉSENTÉES ET SOUTENUES A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Pour obtenir le diplôme de

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

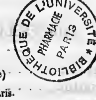
le 30 novembre 1869

PAR

PAUL GAMOT

Né à Gournay-sur-Aronde (Oise)

Ex-interne des hôpitaux de Paris.





PARIS.

CUSSET ET Ce, IMPRIMEURS DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE,

RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON.

1869

5

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Chatin, Professeur titulaire.
Chevallier, Professeur titulaire.

PROFESSEUR HONORAIRE.

M. Caventou.

PROFESSEURS.

MM. Bussy	Chimie inorganique.
Berthelot	Chimie organique.
Lecanu	Pharmacie.
Chevallier	Pharmacie.
Chatin	Botanique.
A. Milne Edwards	Zoologie.
N	Toxicologie.
Buignet	Physique.
Planchon	Histoire naturelle des médicaments.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. Bouchardat.
Gavarret.

AGRÉGÉS.

MM. Lutz.
L. Soubeiran.
Riche.
Bouis.

MM. Grassi.
Baudrimont.
Ducom.

Nota. *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

DISSERTATION

ET SYNTHÈSES

DE PHARMACIE ET DE CHIMIE

PRÉSENTÉES ET SOUTENUES A L'ÉCOLE DE PHARMACIE.

DU JALAP.

Historique. — Comme toutes les plantes originaires de pays lointains, le jalap fut le sujet de grandes controverses et attribué successivement à une bryone, une rhubarbe, enfin et avec raison à un liseron. Monardis le décrit le premier en 1570; après lui Gaspar Bauhin, Bergius Thierry de Menonville et un grand nombre d'autres botanistes ou savants qui parcoururent le Mexique en parlèrent successivement. Mais ce ne fut que vers 1829, après les recherches de M. Ledanois, pharmacien établi au Mexique, que l'on eut des données positives sur la plante qui produisait le jalap officinal.

Assez heureux pour rencontrer des racines dans un état de dessiccation imparfait, il put les planter, en obtenir des sujets et envoyer alors à l'Académie une étude de cette plante qu'il compléta à son retour.

Géographie. — Le jalap est une plante originaire du Mexique; son nom est une corruption du mot Xalapa, ville aux environs de laquelle on l'a rencontrée pour la première fois. Elle croît sur les deux versants de la Sierra principale, à une altitude de 1500 à 2000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle affectionne principalement les endroits frais et humides et demande une terre légère et poreuse.

Botanique. — On rapporte à deux plantes le jalap que l'on trouve

dans le commerce : 1° l'*exogonium purga* jalap officinal ou tubéreux de M. Guibourt, et 2° l'*ipomœa orizabensis* jalap fusiforme du même ou jalap mâle de M. Ledanois. Ces deux plantes sont très-différentes quoique appartenant toutes deux à la famille des convolvulacées.

Exogonium purga. — C'est une plante rampante présentant plusieurs tiges qui s'entrelacent et s'implantent dans le sol en formant de nouveaux tubercules qui ne sont plutôt que des racines adventives. Sa racine est tubéreuse arrondie, remplie d'un suc lactescent et résineux d'un aspect noirâtre à l'extérieur, blanchâtre à l'intérieur.

La tige est ronde, herbacée, d'un brun brillant, volubile et comme toute la plante parfaitement lisse. Les feuilles sont cordiformes, entières, lisses, acuminées et échancrées à la base. Les pédoncules ne portent ordinairement qu'une seule fleur à corolle hypocratériforme d'un rose tendre; les étamines et le pistil sont très-longs et sortent du tube de la corolle. Les semences sont lisses.

Ipomœa orizabensis. — Cette sorte de jalap présente une racine grosse, cylindrique, fusiforme pouvant atteindre jusqu'à 50 centimètres, ramifiée à sa partie inférieure, jaunâtre à sa partie extérieure et d'un blanc sale à l'intérieur. La plante est généralement velue, la tige cylindrique, ferme, peu volubile à feuilles arrondies, cordiformes, velues sur les nervures et le pétiole notamment. La corolle est campaniforme, d'un rouge pourpre, plus forte et plus épaisse que celle de l'exogonium. Les étamines et le pistil ne dépassent pas la corolle : les graines sont presque sphériques et un peu rugueuses.

Récolte. — Après la saison des pluies, vers le mois de mai, les Indiens se mettent à la recherche de la plante; ils la mondent sur place des radicules et des tiges et procèdent ensuite à sa dessiccation. Les racines d'un volume un peu fort sont divisées en deux ou trois morceaux que l'on dispo sésur des claies au soleil. Comme la dessiccation est un peu longue, car il faut de quinze à trente jours, on l'aide souvent en disposant sous les claies un feu modéré.

Matière médicale. — On trouve dans le commerce trois sortes de

jalap : 1° le jalap tubéreux, jalap lourd de la Vera-Cruz, 2° le jalap fusiforme, et enfin 3° le jalap de Tampico, qui ne constitue pas du reste une sorte commerciale.

Le jalap lourd se présente en morceaux de diverses grosseurs à surface externe plus ou moins ridée. Dans un morceau riche en résine, la cassure est nette et brillante, offrant des couches concentriques ligneuses et résineuses, que l'on distingue encore mieux sur une coupe faite à la scie et polie. Son odeur est nauséeuse forte surtout lorsqu'on le sent en masse; sa saveur est âcre. La qualité du jalap repose sur son plus ou moins de dureté qui varie avec sa richesse en résine. A la Vera-Cruz, on donne la préférence aux morceaux de grosseur moyenne que l'on désigne sous le nom de (limoncillos).

Le jalap est souvent piqué par des insectes; cela ne lui diminue en rien sa richesse en résine, l'insecte n'attaquant principalement que la partie amylacée. Aussi choisit-on de préférence le jalap ainsi piqué pour l'extraction de la résine.

Le jalap fusiforme se présente toujours en morceaux ou en rouelles offrant également des couches concentriques ligneuses et résineuses et recouvertes d'un épiderme bien plus accentué que dans le jalap de la Vera-Cruz. Quoique assez riche en résine, il est peu estimé.

Résine du jalap. — Le jalap donne en moyenne de 10 à 15 p. 100 de résine; les morceaux petits donnent généralement un meilleur résultat. Pour obtenir cette résine on épuise le jalap par lixiviation avec l'alcool comme véhicule; on retire l'alcool par distillation et on traite le résidu par l'eau qui précipite la résine. Le précipité de résine se réunit plus facilement en opérant à chaud. La résine est alors séchée et roulée en cylindres.

La résine ainsi obtenue étant toujours colorée M. Nativelle a donné un procédé plus commode qui donne une résine plus blanche. Il suit une méthode inverse, il épuise d'abord le jalap par l'eau bouillante et le reprend ensuite par l'alcool qui dissout la résine, avec addition d'un peu de noir animal.

Faux jalaps. — On a falsifié successivement le Jalap avec la racine

de bryone, du *Mirabilis jalapa*, avec un Jalap de couleur rouge, un Jalap à odeur de rose ce dernier n'étant qu'une patate alimentaire d'Amérique. La racine du *Mirabilis jalapa*, auquel on avait longtemps attribué le jalap, est d'un gris livide plus foncé.

On a également trouvé des morceaux de couleur rouge provenant évidemment d'un tubercule arrondi ; ces morceaux sont très-tourmentés par la dessiccation. A l'extérieur il a quelque analogie avec le jalap, mais l'intérieur présente des stries régulières et concentriques qui le caractérisent. Ce jalap rouge paraît être l'excroissance morbide du goyavier; M. Guibourt croit devoir l'attribuer à une racine de convolvulacée. M. Brazil, en 1842, trouvait dans du jalap une racine qui avait avec lui beaucoup de ressemblance ; mais sa coupe n'est pas polissable et elle possède une odeur de rose caractéristique. On l'a reconnu comme une variété de patate cultivée aux Antilles.

POUDRE DE JALAP.

Pulvis jalapæ.

jalap tubéreux ou vrai jalap officinal. 200 gr.

Concassez et faites sécher à l'étuve. Pilez dans un mortier couvert et passez la poudre à travers un tamis de soie fin. On ne laisse pas de résidu.

TEINTURE DE JALAP.

Tinctura de Jalapa.

Racine de Jalap..................	200 gr.
Alcool à 60°......................	1000

Faites macérer pendant dix jours ; passez avec expression, filtrer.

EAU-DE-VIE ALLEMANDE,

Tinctura purgans.

Racine de jalap..................	80 gr.
Racine de turbith................	10
Scammonée d'Alep................	20
Alcool à 60°......................	960

Faites macérer dix jours et filtrez.

RÉSINE DE JALAP.

Resina jalapæ.

Racine de jalap concassée........	1000 gr.
Alcool à 90°....................	6000

Placez le Jalap dans un tamis de crin et faites-le macérer ainsi deux jours dans l'eau, afin d'en retirer les principes solubles dans ce liquide; exprimez fortement. Mettez le marc en contact avec les deux tiers de l'alcool; laissez macérer pendant quatre jours; passez avec expression et répétez la même opération avec le restant de l'alcool. Réunissez les dissolutions alcooliques, et, après les avoir distillées pour en retirer la partie spiritueuse, versez le résidu de la distillation dans l'eau bouillante. Laissez reposer, décantez et lavez la résine précipitée jusqu'à ce que l'eau de lavage en sorte incolore. Distribuez la résine sur des assiettes, et faites-la sécher à l'étuve.

ÉMULSION PURGATIVE AVEC LA RÉSINE DE JALAP.

Emulsio cum resinie jalapæ.

Résine de jalap..................	1 gr.
Sucre blanc.....................	60
Eau de fleurs d'oranger..........	20
Eau commune.....................	240
Jaune d'œuf.....................	1

Triturer la résine avec une partie du sucre pour la réduire en poudre très-fine; ajoutez peu à peu le jaune d'œuf et triturez pendant longtemps pour diviser parfaitement la résine; alors ajoutez le reste du sucre et l'eau par petites portions.

ACIDES VÉGÉTAUX.

ACIDE OXALIQUE $C^4H^2O^8$.

Chaque fois que l'on pousse assez loin l'action oxydante de l'acide azotique sur une substance organique, on obtient de l'acide oxalique; les sources de cet acide doivent donc être nombreuses.

Entrevus par Duclos en 1668, il ne fut découvert qu'en 1776 par Bergmann. Schècle démontra plus tard, en 1784, que l'acide ainsi obtenu par l'action oxydante de l'acide azotique sur une substance organique était identique avec un acide contenu dans certains végétaux, principalement dans l'oseille. Cet acide est du reste abondamment répandu dans la nature combiné à la potasse, à la soude ou à la chaux. Combiné à la chaux, il constitue la majeure partie des calculs urinaires.

Préparation.—Nous avons vu que chaque fois qu'on pouvait faire de l'oxygène sur une substance organique on obtenait de l'acide oxalique; celles qui paraissent se prêter le mieux à cette réaction sont celles qui renferment l'oxygène et l'hydrogène dans les proportions de l'eau. Une grande quantité de l'acide oxalique du commerce est obtenue par l'action de l'acide azotique sur l'amidon ou sur des sucres de qualité inférieure.

La potasse en présence des matières organiques et dans certaines conditions peut donner lieu à la formation d'acide oxalique; mais elle agit alors comme corps oxydant en décomposant l'eau dont l'oxygène se porte sur la substance à oxyder. Un procédé de fabrication usité en Angleterre repose sur ce principe. On soumet dans d'immenses cylindres de tôle un mélange de sciure de bois et de soude caustique à une forte température; vers 260° il se fait de l'oxalate de soude d'où l'on retire ensuite l'acide oxalique.

La Suisse fournit également de l'acide oxalique qu'elle retire directement du sel d'oseille contenu dans certains rumex. On traite le jus exprimé de ces plantes et préalablement clarifié et décoloré par

l'acétate de plomb et l'on décompose ensuite l'oxalate de plomb obtenu.

L'acide oxalique pur ne doit pas attaquer le papier qui le renferme ce qui indiquerait la présence de l'acide azotique. Le précipité qu'il donne avec l'eau de baryte doit être entièrement soluble dans l'acide azotique, preuve qu'il ne contient pas d'acide sulfurique. La présence du plomb serait décelée par l'acide sulfhydrique. Enfin il doit se volatiser sans laisser de résidu.

Applications. — De nombreuses applications de l'acide oxalique libre ou de ses oxalates acides reposent sur ce fait qu'il forme avec les oxydes métalliques un oxalate soluble. C'est ainsi qu'il est employé surtout dans la fabrication des toiles peintes où il sert comme rongeur, pour enlever le mordant sur les parties de l'étoffe qui doivent conserver leur blancheur. On l'emploie également pour nettoyer le cuivre et pour enlever sur le linge les taches de rouille. Dans les laboratoires combiné à l'ammoniaque il constitue un réactif précieux pour l'analyse des sels calcaires. La propriété qu'il possède de se dédoubler en volumes égaux d'oxyde de carbone et d'acide carbonique, si on le place dans certaines conditions, fait qu'il est employé pour obtenir de l'oxyde de carbone.

ACIDE BENZOÏQUE ($C^{14}H^6O^4$).

Cet acide se rencontre dans plusieurs substances naturelles, notamment dans le benjoin, le baume de Tolu, le sang-dragon, etc. On le trouve également dans l'urine putréfiée des herbivores. Il se présente sous la forme de paillettes incolores et brillantes; celui du commerce présente généralement une odeur de benjoin.

Peu soluble dans l'eau, il se dissout aisément dans l'alcool, un peu moins dans l'éther. Il se volatilise entièrement par la chaleur en répandant d'abondantes vapeurs qui irritent la gorge.

Préparation. — On le retire du benjoin soit par voie sèche en sublimant le benjoin en poudre grossière, ou par voie humide en saturant l'acide benzoïque du benjoin par un lait de chaux et sépa-

rant ensuite l'acide benzoïque du benzoate calcaire par l'acide chlorhydrique.

Quand on a concentré l'urine des mammifères herbivores, notamment celle du cheval, si l'on y verse de l'acide chlorydrique on obtient un précipité cristallin qui est de l'acide hippurique. Cet acide, chauffé en présence de l'acide sulfurique, se convertit en acide benzoïque. L'acide benzoïque ainsi obtenu a une odeur assez désagréable que l'on amoindrit en le sublimant avec un peu de benjoin.

ACIDE TANNIQUE OU TANNIN ($C^{54}H^{22}O^{34}$).

Parmi les acides végétaux l'acide tannique offre une importance considérable, autant parce qu'il est dans le règne végétal un des principes immédiats les plus répandus que par ses nombreuses applications industrielles. Isolé par Proust en 1798, cet acide ne fut bien connu que dans ces dernières années après les travaux de MM. Berzélius et Pelouze.

L'écorce de la plupart des arbres, notamment celle du chêne, les racines, les excroissances du chêne (galles), un grand nombre de sucs végétaux qui nous viennent de pays étrangers, tels que le cachou, le kino, etc., renferment du tannin et lui doivent leurs propriétés.

Le tannin n'est pas identique dans tous les végétaux; si par exemple on essaye son action sur les persels de fer, le tannin de la noix de galle, de l'écorce du chêne, du sureau les précipite en bleu noir ou en noir; celui du quinquina, du cachou, du thé, etc., au contraire les précipite en vert.

Il est ordinairement accompagné d'un autre acide, acide gallique, qui jouit de propriétés analogues et qui ne parait être, ainsi que l'a constaté M. Pelouze, qu'une modification du tannin en présence de l'air humide.

Préparation. — Pour obtenir le tannin à l'état de pureté on traite la noix de galle par l'éther du commerce qui contient toujours 10 pour 100 d'eau environ. Le tannin se dissout d'abord dans l'éther, mais se trouve ensuite précipité par l'eau. Le liquide se sépare en deux couches; une couche d'éther un peu colorée en vert qui surnage la couche aqueuse renferment le tannin. Cette dernière

couche évaporée constitue le tannin qui se présente en masse amorphe d'un blanc jaunâtre.

Applications. — Le tannin précipite les sels à base organique; cette propriété l'a fait employer dans les cas d'empoisonnements par les alcalis organiques aussi bien que pour isoler certaines bases végétales. En effet, lorsqu'on a une dissolution d'une base organique, il suffit de la traiter par le tannin pour obtenir un tannate de cette base; on traite ensuite par la chaux qui forme un tannate de chaux et met la base en liberté.

Il précipite l'émétique, l'amidon, l'albumine et presque toutes les matières animales. En dissolution dans l'eau, il est absorbé par les peaux animales qui deviennent alors imperméables et imputrescibles, et passent à l'état de cuir. Toutes les opérations que l'on fait subir aux peaux dans la tannerie, corroierie, etc., n'ont d'autre but que faire agir sur elles le tannin de l'écorce de chêne pour les rendre imputrescibles.

Les vins qui manquent de tannin comme les vins blancs, deviennent quelquefois visqueux et filants; on dit alors qu'ils tournent au gras. On a constaté que cette altération était due à une matière azotée que l'on élimine en ajoutant une certaine quantité de tannin qui s'y combine et la rend insoluble.

Le précipité noir que donne le tannin avec les sels de fer au maximum, constitue l'encre ordinaire que l'on peut considérer comme un gallo-tannate de fer; le précipité est maintenu en suspension dans les liqueurs par un mucilage de gomme. L'encre contient en outre diverses substances qui n'ont d'autre but que de lui donner un peu de brillant ou de s'opposer à son altération.

VINAIGRE RADICAL.

Acetum radicale.

Acétate de cuivre cristallisé....... 1000 gr.

Introduisez le sel dans une cornue de grès munie d'une allonge et d'un ballon surmonté d'un long tube; chauffez progressivement jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien à la distillation.

Vous obtiendrez dans le récipient de l'acide acétique très-concentré, coloré en vert par la présence d'une petite quantité d'acétate de cuivre. Ce liquide sera purifié en le distillant de nouveau dans une cornue de verre. Les produits de cette seconde distillation seront d'autant plus riches qu'ils auront été recueillis plus près de la fin de l'opération. On peut distiller jusqu'à siccité; mais il convient de fractionner les liquides, afin d'éviter que les soubresauts qui ont lieu vers la fin n'altèrent la totalité du produit, car ils risquent de faire passer un peu d'acétate de cuivre dans le récipient.

Les diverses fractions d'acide mélangées doivent donner un produit de densité 1,075 à 1,083.

L'acide acétique ainsi obtenu présente une odeur particulière due à la présence de l'acétone.

ACIDE OXALIQUE.

Acidum oxalicum.

Sucre en poudre................	200 gr.
Acide azotique à 32°............	1200

On met le sucre dans une grande cornue tubulée que l'on place sur un bain de sable; on y adapte une allonge et un récipient muni d'un long tube droit; on verse alors sur le sucre la moitié de l'acide et l'on chauffe modérément. Dès que l'effervescence a cessé, on concentre et on laisse refroidir, il se fait des cristaux d'acide oxalique que l'on enlève. On verse alors l'eau mère dans la cornue; on ajoute le reste de l'acide; on chauffe de nouveau et l'on met à cristalliser.

On réunit les produits des deux cristallisations; on les fait dissoudre dans l'eau bouillante et on les laisse cristalliser.

ACIDE BENZOÏQUE PAR VOIE HUMIDE.

Acidum benzoïcum aqua mediante paratum.

Benjoin pulvérisé..................	2000 gr.
Chaux éteinte......................	1000
Acide chlorhydrique..............	500

Mêlez la chaux éteinte avec le benjoin; délayez le mélange dans 6 litres d'eau, et faites bouillir dans une chaudière de fonte en remuant continuellement; filtrez sur une toile. Délayez le résidu dans une nouvelle quantité d'eau, faites bouillir et filtrez de nouveau.

Répétez cette opération une troisième fois, puis réunissez les liqueurs; réduisez-les à 5 litres par l'évaporation et ajoutez de l'acide chlorhydrique jusqu'à réaction franchement acide. L'acide benzoïque se sépare et cristallise par le refroidissement. Comme il est mêlé d'une petite quantité de matière résineuse, il est nécessaire de le purifier par une nouvelle cristallisation dans l'eau bouillante.

ACIDE BENZOÏQUE PAR SUBLIMATION.

Acidum benzoïcum sublimatione paratum.

Benjoin amygdaloïde...............	1000	gr.
Sable fin......................	1000	

Réduisez le benjoin en poudre fine, mélangez-le exactement avec le sable; placez le mélange dans une terrine qui puisse supporter l'action de la chaleur; recouvrez la terrine d'une feuille de papier à filtrer gris que vous collerez sur les bords, de manière à tendre le papier. Placez ensuite sur la terrine un long cône de carton blanc qui puisse s'adapter exactement par sa base aux bords de la terrine, bouchez les jointures avec des feuilles de papier collé.

Placez ensuite la terrine sur un feu modéré, de telle sorte que le fond seulement soit exposé à un feu modéré pendant une ou deux heures; laissez refroidir et délutez.

L'acide, dont les vapeurs auront été en quelque sorte filtrées à travers le papier gris, se sera condensé sous forme de longues aiguilles blanches à la surface intérieure du cône de carton, et au-dessus du papier.

On est guidé dans la marche de l'opération par les vapeurs blanches qui se dégagent par une petite ouverture qu'il convient de laisser au sommet du cône.

Lorsque ces vapeurs sont abondantes on ralentit le feu; on l'active, au contraire, si elles sont peu apparentes.

Le résidu réduit en poudre, chauffé de nouveau, fournit une

seconde portion d'un produit moins blanc que le précédent. 1000 grammes de benjoin peuvent donner 40 grammes d'acide benzoïque.



ACIDE TANNIQUE.



Acidum tannicum.

Noix de galle pulvérisée..........	250 gr.
Éther sulfurique.................	1500
Alcool à 90°.....................	75

Introduisez la poudre de noix de galle dans une allonge de verre qui entre à frottement dans le goulot d'une carafe de cristal et qui puisse être fermée à sa partie supérieure par un large bouchon usé à l'émeri. Mêlez, d'autre part, l'éther, l'alcool et l'eau, et versez successivement le mélange sur la poudre de noix de galle que vous aurez tassée légèrement. La carafe et l'allonge étant imparfaitement bouchées, il passera peu à peu un liquide qui se séparera en deux couches, l'une inférieure, de consistance de sirop épais de couleur ambrée; l'autre supérieure, très-fluide, de couleur verdâtre. Pour provoquer ou rendre plus complète la séparation des deux couches, il suffit d'ajouter au liquide une petite quantité d'eau et d'agiter vivement. Versez alors tout le produit dans une allonge à robinet, et quand les deux liquides seront nettement séparés, recevez la liqueur inférieure dans une capsule. Portez celle-ci dans une étuve bien chaude; le dissolvant se volatilisera et il restera du tannin sous la forme d'une masse spongieuse d'un blanc jaunâtre.

Vu : bon à imprimer,
Le Directeur,
BUSSY.

Vu et permis d'imprimer.
Le vice-recteur de l'Académie de Paris,
A. MOURIER.

Paris. — Imprimerie de Cusset et Cᵉ, rue Racine, 26.